

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号  
特表2002-513109  
(P2002-513109A)

(43) 公表日 平成14年5月8日 (2002.5.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
F 0 1 N 3/08		F 0 1 N 3/08	B 3 G 0 9 1
B 0 1 D 53/94		B 0 1 D 53/36	1 0 2 D 4 D 0 4 8

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2000-545632(P2000-545632)  
(86) (22) 出願日 平成11年4月12日 (1999.4.12)  
(85) 翻訳文提出日 平成12年10月20日 (2000.10.20)  
(86) 国際出願番号 PCT/DE99/01097  
(87) 国際公開番号 WO99/55445  
(87) 国際公開日 平成11年11月4日 (1999.11.4)  
(31) 優先権主張番号 198 18 448.4  
(32) 優先日 平成10年4月24日 (1998.4.24)  
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP, KR, US

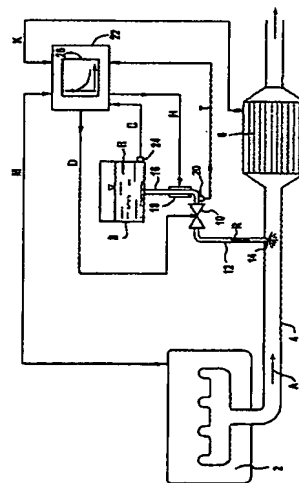
(71) 出願人 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト  
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン  
ヴィッテルスバッハープラッツ 2  
(72) 発明者 ヴィスラー、ゲルハルト  
ドイツ連邦共和国 デー-93104 ズュン  
ヒング ヘルムニシュトラッセ 46  
(72) 発明者 バヨック、ギュンター  
ドイツ連邦共和国 デー-96199 ツァッ  
プフェンドルフ ヘラーヴィーゼ 7  
(74) 代理人 弁理士 山口 巖

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃焼設備の排ガス中の窒素酸化物を触媒により還元する方法及び装置

(57) 【要約】

窒素酸化物を還元するための排ガス浄化設備の場合、 $\text{DeNO}_x$  触媒 (6) 中で、できるだけ高い窒素酸化物の変換を保証し、同時に還元を使用される還元剤が環境に漏出することを阻止し、添加すべき還元剤溶液 (R) の分量を決定する際に、その密度を参考にする。その際密度は、還元剤溶液 (R) の温度を、一方では温度センサ (20) を介して測定し、他方では、温度調節装置 18 により調整するようにして二重の方法で制御される。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ー排ガス（A）が触媒（6）を貫流し、  
ー触媒（6）を貫流する前の排ガス（A）に還元剤溶液（12）を添加し、  
ー溶解された還元剤の単位時間毎に添加すべき分量を決定し、その際  
ー単位時間毎に還元剤溶液（R）の添加すべき分量を決定するため、還元剤溶液（R）の密度を参考にする

ことを特徴とする燃焼設備（2）の排ガス（A）中、特に空気過剰で駆動される内燃機関の排ガス（A）中の窒素酸化物を触媒により還元する方法。

【請求項2】 還元剤溶液（R）の温度を測定し、これからその密度を導出し、この密度に依存して還元剤溶液（R）の添加すべき分量を調整操作すること  
を特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 添加すべき分量を、温度と密度の依存性を示す特性曲線から決定することを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】 還元剤溶液（R）を温度を調節して、その密度を調整すること  
を特徴とする請求項1乃至3のいずれか1つに記載の方法。

【請求項5】 温度調節を加熱装置、特にいわゆるNTC加熱素子により行う  
ことを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項6】 還元剤溶液（R）の濃度を添加すべき分量を決定するための  
参考にすることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1つに記載の方法。

【請求項7】 ー燃焼設備（2）に連結された排ガス（A）用の排ガス導管（4）、  
ー排ガス導管（4）内に設置された触媒（6）、  
ー還元剤溶液（R）用貯蔵タンク（8）、  
ー貯蔵タンク（8）及び排ガス導管（4）と連結されている、還元剤溶液（R）  
を排ガス（A）中に添加するための添加装置（10）、及び  
ー還元剤溶液（R）の分量をその密度を考慮して、添加するために形成されている、  
添加装置（10）と連結された制御システム（18～26）  
を有する燃焼設備（2）の排ガス（A）中、特に空気過剰で駆動される内燃機関  
の排ガス中の窒素酸化物を触媒の作用により還元する装置。

【請求項8】 制御システム（18～26）が、還元剤溶液（R）の温度を測定することのできる温度センサ（20）を含んでいることを特徴とする請求項7記載の装置。

【請求項9】 制御システム（18～26）が、温度と密度の依存関係を示す特性曲線を記憶するメモリ素子（26）を含んでいることを特徴とする請求項8記載の装置。

【請求項10】 制御システム（18～26）が、還元剤溶液（R）を一定温度に調節できる温度調節装置（18）を含んでいることを特徴とする請求項7乃至9のいずれか1つに記載の装置。

【請求項11】 温度調節装置（18）が加熱装置、特にNTC加熱素子を有することを特徴とする請求項7乃至10のいずれか1つに記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

本発明は、燃焼設備の排ガス中、特に例えばディーゼルエンジンのような空気過剰で駆動される内燃機関の排ガス中の窒素酸化物を触媒の作用により変換するための方法及び装置に関する。

## 【0002】

石油又は石炭のような化石燃料を燃焼設備内、特にディーゼル燃料をディーゼルエンジン内で燃焼させる際、とりわけ環境に有害な窒素酸化物が発生する。窒素酸化物が環境に害を与えるのを回避するため、特に電力分野では燃焼設備の排ガス導管内に設置した触媒を使用することが公知である。この触媒は、排ガス中に含まれる窒素酸化物を触媒作用により無害な物質に変換するのに用いられる。

## 【0003】

空気過剰で駆動される内燃機関の場合、窒素酸化物は例えば選択接触還元（SCR法）法により排ガスから除去される。その際排ガスがいわゆるSCR又はDeNO<sub>x</sub>（脱硝）触媒を貫流する前に、排ガス中に還元剤を入れ、排ガスに含まれる窒素酸化物を酸素の存在下に触媒により無害な窒素と水とに変換する。その際還元剤としては通常アンモニアが使用される。この還元剤を排ガス中に例えば還元剤溶液の形で入れ、この溶液から本来の還元剤を遊離させる。アンモニアの場合、このような還元剤溶液は例えば水性尿素溶液である。これに関してはシーメンス社誌、SINO<sub>x</sub>、据置きディーゼルエンジン用窒素酸化物の低減（Stickoxidminderung fuer stationaere Dieselmotoren）1997、Best. Nr.（決定番号）第A96001号-U91-A232号を参照されたい。

## 【0004】

SCR法により窒素酸化物を低減する際に、常に実際の窒素酸化物の放出量に適合した分量の還元剤を排ガス中に添加しなければならない。それにより一方では、触媒の窒素酸化物の高度の変換率が達成され、他方では、過剰に還元剤が入られ、この還元剤が排ガスと一緒に触媒を離れて、環境内に達することを回避できる。還元剤が環境に漏出することはスリップとも云われる。スリップは、特

に還元剤としてアンモニアを使用した場合、これが付加的に環境に負担をかけることを阻止するため回避せねばならない。

【0005】

単位時間毎に添加される還元剤の分量を検知することは、特に変動負荷で駆動される燃焼設備では容易なことではない。このような変動負荷で駆動される燃焼設備には、例えば自動車両の分野で使用されている、頻繁に変化する負荷の下で駆動されるディーゼルエンジンがある。従って窒素酸化物の排出は短い時間間隔内でかなり変化する可能性がある。そのため、添加する還元剤の分量も極めて迅速に変化させ、厳密に調整することが必要になる。即ち添加すべき還元剤の分量は、必要に応じて調整操作しなければならない。その際実際の必要分量は、燃焼設備の作動状態を特徴づけるパラメータに基づき決定される。ディーゼルエンジンでは、このようなパラメータは例えば回転数、回転モーメント、運転温度又は燃料消費量である。ドイツ特許出願公開第19536571号明細書から、触媒の作動状態を特徴づけるパラメータを付加的に参考にすることが公知である。これらのパラメータは、例えば還元剤のための、触媒の貯蔵量、触媒の運転温度又は触媒活性である。

【0006】

これらの種々のパラメータから、例えば性能グラフに基づき窒素酸化物の変換に必要な還元剤の分量を算定する。単位時間毎に添加すべき還元剤溶液の分量の決定には、還元剤溶液を使用する際に、更にそれらの特性、例えばそれらの濃度も同時に参考にする。通常は還元剤の分量を、窒素酸化物の変換に必要であるよりも若干少ない還元剤を触媒に供給するように決定し、それによりあらゆる場合にスリップを回避する。即ち触媒は理論上可能な変換率以下で運転される。この変換率は触媒で還元される窒素酸化物の量を特定する。

【0007】

本発明の課題は、還元剤のスリップを確実に回避し、同時に触媒を使って窒素酸化物の高度の変換率を達成する、燃焼設備の排ガス中に含まれる窒素酸化物を触媒作用により変換する方法及び装置を提供することにある。

【0008】

本発明によれば、この課題を解決するため、窒素酸化物、特に空気過剰で駆動される内燃機関の排ガス中の窒素酸化物を触媒作用により還元する処理法において、排ガスにより貫流される触媒が、触媒を貫流する前に排ガス中に還元剤溶液を添加し、単位時間毎に添加すべき溶解された還元剤の分量を必要量に応じて決定し、還元剤溶液の密度を単位時間毎に添加すべき還元剤溶液の分量を決定するための参考にする。

【0009】

本発明は、還元剤溶液を分量測定により添加する際に、還元剤の添加すべき分量が還元剤溶液の密度により影響されるという見解を出発点とする。密度の変動は、第一に温度の変化で起こる。密度を考慮することで、密度の変動により添加時に惹起される不精確性を十分に阻止し、高い添加精度が達成される。それによりスリップを生じることなく、望ましい変換率を最大限に精確に達成できる。

【0010】

還元剤溶液としては好ましくは水性尿素溶液を使用する。この尿素溶液を熱した排ガス中に添加する。その際溶解した尿素から本来の還元剤、即ちアンモニアが遊離される。このアンモニアは窒素酸化物と共に触媒に到達し、そこで窒素酸化物を、触媒活性表面を使って窒素に還元する。

【0011】

密度を決定するため、好ましくは還元剤溶液の温度を測定し、この温度から導出される密度に依存して、添加すべき還元剤溶液の分量を調整操作する。この温度は密度にとって重要な決定値であり、通常温度センサにより容易に算定することができる。還元剤溶液が液体の形で存在し、殆ど圧縮できないことから、密度は圧力の影響を殆ど受けることはない。

【0012】

温度の測定は、既に還元剤溶液の貯蔵タンク内で又は好ましくは還元剤溶液の分量測定用の添加設備の直前で行ってもよい。その際、還元剤溶液の実際の温度は添加装置の部位で算定されるので、添加装置の直前の温度測定でより高い精度が達成される。それに対し、貯蔵タンク内又はその側面で温度を測定する場合、どうかすると添加装置に通ずる導管内に、密度の算定時に注意を要する熱の損失

が起こる。

【0013】

添加すべき分量は好ましくは、還元剤溶液の温度と密度との依存関係を表す特性曲線から決定される。

【0014】

こうして添加すべき分量は容易に特性曲線から読み取ることができ、必ずしも継続的に計算して決定する必要はない。従って温度と密度の依存関係は一度だけ実験的に又は算定して決定することで十分である。その際メモリ素子内に異なる還元剤溶液に対して複数の特性曲線をファイルすると有利である。還元剤溶液は例えばそれらの濃度又はそれらの組成に関して異ならせることができる。通常還元剤として尿素を、また溶媒として水を使用する。

【0015】

所定の温度で密度が定義されるので、還元剤溶液を温度調節し、それによりその密度を固定値に調整するのがよい。還元剤溶液の温度を直接調節することの利点は、還元剤溶液の密度を特別な測定、例えば温度測定により決定する必要がないことである。

【0016】

その際還元剤溶液の温度調節は、還元剤溶液用貯蔵タンク内でか、又は添加装置の直前で行う。温度調節装置を添加装置の直前に配置すると、温度調節装置と添加装置との間での熱の放散により、場合によっては起こり得る熱損失を無視できる利点が生ずる。

【0017】

この還元剤溶液の温度を調節することは、還元剤溶液の温度を決定するだけでなく、単位時間毎に添加すべき還元剤溶液の分量を決定するために、還元剤溶液の密度を参考にするための別個の又は補助的方法である。この両方法の組合わせは、高い添加精度を達成するのに特に有利である。補助的に温度を測定することにより密度を制御する場合に、より高度な精度が達成される。これは温度調節装置が還元剤溶液を未だ所定の温度に調整していない時点に運転を開始する際に特に有利である。

## 【0018】

温度調節は、温度調節装置又は加熱装置、即ち特にNTC加熱素子により行うと有利である。NTC加熱素子は電気抵抗の加熱素子であり、その抵抗が負の温度係数を有する、即ちその抵抗及び従ってその発熱分量が温度の上昇につれて減少することを特徴とする。即ちNTC加熱素子はほぼ自己調整形の素子であり、従って出費を要する加熱装置の調整操作を必要とせずに、極めて容易に還元剤溶液の温度を所望の値に維持できる。

## 【0019】

NTC加熱素子を同時に温度センサとして使用すると有利である。それには温度の一義的関数であるNTC加熱素子の抵抗を規定する。このようにして1つの素子により同時に還元剤溶液を所定の温度に加熱し、またその還元剤溶液の瞬間温度を直ちに測定することができる。

## 【0020】

1つの有利な実施形態では、還元剤溶液の濃度を添加すべき体積を決定するための参考にする。還元剤溶液の濃度は、この濃度が還元剤の実際に溶解された分量の尺度となることから、一般に添加すべき還元剤溶液の重要な決定値である。

## 【0021】

濃度も変動する可能性があるので、密度に加えて補助的に濃度も測定又は制御することが好ましい。濃度の変動は、例えば蒸発作用により又は燃料を補給する際に、異なる還元剤溶液では、製造条件の違いにより惹起される。濃度は、例えば測定ユニットにより監視するか、或いはそれとは別に又は付加的に能動的制御により所定の値に調整する。能動的制御のためには還元剤溶液を、例えば所定の温度に保持する。還元剤溶液が所定の温度で飽和溶液として存在する限り、確実に限定された平衡濃度が還元剤と溶媒との相グラフに従い調整される。従って還元剤溶液の適切な恒温化又は温度調節により、極めて有利にその濃度も、またその密度も明確に決まり、その結果添加すべき分量を極めて精確に決定できる。

## 【0022】

装置に関する課題は本発明により、  
燃焼設備に連結されている排ガス導管、



排ガス導管内に設置されている触媒、  
還元剤溶液用貯蔵タンク、  
貯蔵タンク及び排ガス導管と連結されている還元剤溶液を排ガス中に添加するための添加装置、及び  
還元剤溶液の分量をその密度を考慮して必要に応じて添加するため形成された、  
添加装置と連結されている制御システムを有する、  
燃焼設備の排ガス中、特に空気過剰で駆動される内燃機関の排ガス中の窒素酸化物を触媒の作用により還元する装置により解決される。

【0023】

その際制御システムは、還元剤溶液の密度を制御するのに適するように形成される。この場合に制御とは、還元剤溶液の密度を受動的に監視又は測定することも、また能動的に調整操作又は確定することも包括する。

【0024】

監視する意味での制御には、制御システムが還元剤溶液の温度を測定することのできる温度センサを含んでいると有利である。

【0025】

調整操作の意味での制御には、制御システムが還元剤溶液を一定温度に調整することのできる温度調節装置を含んでいると有利である。

【0026】

本発明装置の他の有利な実施形態は、装置に関連する従属請求項から理解されたい。方法に関して記載した利点は装置に就いても該当する。

【0027】

本発明の実施例を図面に基づき以下に詳述する。

【0028】

図1の排ガス浄化設備は燃焼設備2と連結されており、それと接続された、化石燃料を燃焼する際に生じる排ガスA用の排ガス導管4を有する。排ガスAは排ガス導管4内に接続された触媒6、特にDeNO<sub>x</sub>触媒を貫流する。燃焼設備2は、特に空気過剰で駆動される内燃機関、例えばディーゼルエンジンである。

【0029】

排ガスA中に、この排ガスが触媒6内に入る前に、還元剤溶液Rが貯蔵タンク8から添加装置10により添加される。添加装置10は例えば弁であり、この弁で排ガスA中に添加される還元剤溶液Rの分量が調整操作される。還元剤溶液Rは添加装置10から、排ガス導管4に連結されている添加導管12及び添加導管12の末端に配置されるノズル14を介して排ガスA中に注入される。

#### 【0030】

還元剤溶液Rとしては水性尿素溶液を使用すると有利であり、尿素溶液を熱した排ガスAに入れた後、この溶液からアンモニアが還元剤として遊離する。このアンモニアは排ガスA中にある窒素酸化物と共に触媒に達し、触媒活性表面を使って窒素酸化物を主に窒素と水とに還元する。

#### 【0031】

この還元剤溶液Rは添加装置10の導管16を介して貯蔵タンク8から供給される。この導管16には、添加装置10の直前に温度調節装置18並びに温度センサ20が配設されている。温度調節装置18は例えば導管16を囲む、還元剤溶液Rの温度を一定温度とする加温スリーブを含む。或いは、温度調節装置18を、温度調節装置18と還元剤溶液Rとの間に緊密な接触が生ずるように導管16内に配置してもよい。温度調節装置18を、還元剤溶液Rが添加装置10に対向する温度調節装置の末端で所望の温度を持ち、温度調節装置18の周囲の温度変動による影響を受けないように形成すると有利である。そのため温度調節装置18を、例えば長寸のシリンダとして導管16の周りに形成する。温度調節装置18は電気式ヒータ、特にNTC加熱素子であると有利である。

#### 【0032】

温度調節装置18により還元剤溶液Rの温度は、例えば周囲よりも数℃から数10℃高い温度に調整される。或いはまた温度調節装置18により還元剤溶液Rを冷却することも可能である。その際調整すべき温度は、できるだけ低い加熱又は冷却電力、及び従ってできるだけエネルギー消費を少なくできるように選択する。更に調整すべき温度は周囲温度に依存して、例えば温度ゲージ（詳述せず）を介して算定するように選択してもよい。

#### 【0033】

その後温度調節装置18に、温度センサ20が添加装置10の前方に位置して配置される。温度センサ20により還元剤溶液Rの温度は、添加装置10に入る直前に検出される。温度センサ20として、温度をできるだけ迅速に把握する通常の温度センサが使用される。

#### 【0034】

温度調節装置18としてはNTC加熱素子を使用し、これを同時に温度センサとしても使用することができる。このNTC加熱素子を、NTC加熱素子と還元剤溶液Rとの間の緊密な接触が生じるように導管16内に組込むと有利である。こうしてNTC加熱素子で還元剤溶液Rを温度調節し、その温度を同時に電気抵抗の測定により決定することができる。

#### 【0035】

温度センサ20を温度調節装置18に付加的に配置することは、高い添加精度にとって特に有利である。温度調節装置18及び温度センサ20は組み合わせて又は別々に還元剤溶液の密度を制御し、その密度を添加すべき還元剤溶液Rの分量を決定する際の参考にするために使用してもよい。

#### 【0036】

単位時間毎に排ガスA中に添加する還元剤溶液Rの分量を制御するため、制御システムは、特に制御ユニット22、温度調節装置18、温度センサ20、添加装置10及び測定素子24を還元剤溶液Rの濃度を決定するために備えている。変動負荷で駆動される内燃機関の場合、単位時間毎に極めて異なる量の窒素酸化物が排ガスA中に生じるので、添加する還元剤の量はその都度の必要分量に適合させる必要がある。その際還元剤の必要分量は、先ず第1に燃焼設備2の特性データMから決定される。燃焼設備2の特性データMの外に、他の重要な値として触媒6の特性データKが制御ユニット22に伝達される。これら特性データもしくはパラメータから、還元剤の実際の必要分量が導出される。そのため制御ユニット22は、例えば種々のパラメータセットのための性能グラフを収納したメモリ素子26を含み、それから実際に必要な還元剤の分量が決定される。

#### 【0037】

還元剤の需要を出発点とし、添加装置10を介して添加される還元剤溶液Rの

分量を決定する。更に特に還元剤溶液Rの濃度C並びに密度について論及する。この濃度Cは充填の際に確定されるか、又はその代わりにないしは付加的に測定素子24により検出されるか、又は飽和濃度である限り還元剤溶液Rの温度調節により規定される。

【0038】

還元剤溶液Rの密度は制御ユニット22により制御される。その際制御は、1つには還元剤溶液Rの温度の測定を温度センサ20により行い、また他方還元剤溶液Rの温度の調整は、温度調節装置18により行う。密度を考慮するため、温度センサ20からの信号Tは制御ユニットに伝えられ、制御ユニット22からの信号Hは温度調節装置18に伝えられる。信号Hに基づき、温度調節装置18は一定温度に調整される。還元剤溶液Rの濃度及び密度を出発点として、制御ユニット22は添加すべき分量を決定する。このため、メモリ素子26内に、例えば温度と密度の関係を示す特性曲線又は特性曲線グラフが記憶されている。求められた単位時間毎に添加すべき分量は、信号Dとして添加装置10に伝えられる。

【0039】

図1とは異なり、図2では温度調節装置18並びに温度センサ20はそれぞれ貯蔵タンク8の前又は後に配置されている。この別の実施形態では導管16を介して添加装置10に向かう熱損失が起こる可能性がある。従って添加装置10に存在する還元剤溶液Rの温度は、貯蔵タンク8内で測定された又は調整された温度とは異なり、その結果還元剤溶液Rの密度を算定する際に修正を必要とする。導管16を介しての熱損失をできるだけ少なく保持するため、この導管を絶縁材28で囲むと有利である。

【0040】

燃焼設備2の排ガス中の窒素酸化物を触媒作用により還元するための本方法及び装置において重要な点は、添加すべき分量の算定に、還元剤溶液Rの密度を参考にすることである。その際、その代わりに又は同時に、密度を、還元剤溶液Rの温度を測定するか、又は還元剤溶液の温度を調整するようにして受動的に監視し、能動的に影響を与える。従って還元剤溶液Rの密度は、できるだけ高い添加精度を達成し、還元剤のスリップを阻止するため2つの観点から制御される。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

還元剤溶液の密度を添加装置の直前で制御する、本発明による排ガス浄化設備の概略図。

## 【図2】

同様に貯蔵タンク内の密度を制御する排ガス浄化設備の概略図。

## 【符号の説明】

- 2 燃焼設備
- 4 排ガス導管
- 6 触媒
- 8 貯蔵タンク
- 10 添加装置
- 12 添加導管
- 14 ノズル
- 16 導管
- 18 温度調整装置
- 20 温度センサ
- 22 制御ユニット
- 24 測定素子
- 26 メモリ素子
- A 排ガス
- R 還元剤溶液
- C 還元剤溶液の濃度
- D メモリ素子からの信号
- H 制御ユニットからの信号
- K 触媒の特性データ

【図1】

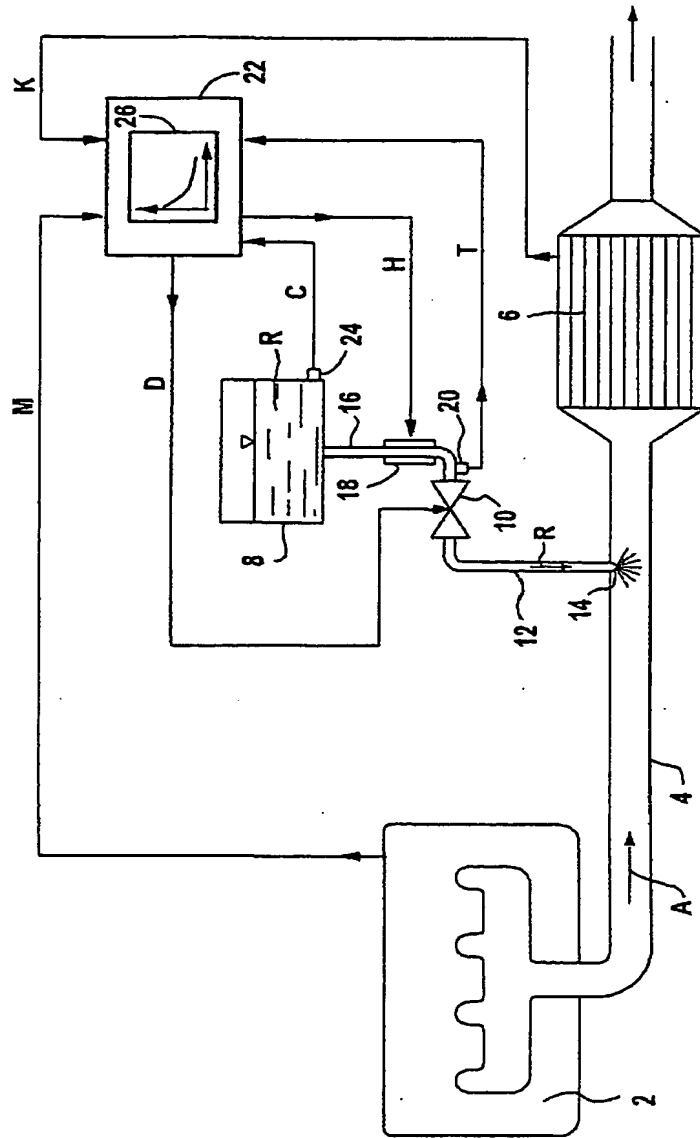


FIG 1



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		International Application No. PCT/DE 99/01097
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 B01D53/90 B01D53/94		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 B01D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	EP 0 898 061 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 24 February 1999 (1999-02-24) column 4, paragraph 24; claims 1,8; figure 1 column 11, line 50 - line 57	1-3, 7-9
A	DE 44 32 577 A (SIEMENS AG) 14 March 1996 (1996-03-14) claims 1,5; figure 1	10, 11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
8 September 1999		16/09/1999
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentkan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tlx 31 661 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018		Authorized officer  Bertram, H



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/DE 99/01097

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 896061 A	24-02-1999	DE 19736384 A	25-02-1999
DE 4432577 A	14-03-1996	CA 2199737 A	21-03-1996
		WO 9608639 A	21-03-1996
		EP 0839264 A	06-05-1998
		JP 9511807 T	25-11-1997
		US 5884475 A	23-03-1999

---

フロントページの続き

(72)発明者 ヴァイグル、マンフレート  
ドイツ連邦共和国 デー - 93161 フィー  
ハウゼン ブライテンフェルトシュトラ  
ー 12

(72)発明者 ホフマン、ロタール  
ドイツ連邦共和国 デー - 96264 アルテ  
ンクンシュタット クロスターシュトラ  
ー 48

F ターム(参考) 3G091 AA02 AA18 AB05 AB15 BA00  
BA01 BA04 BA14 CA05 CA17  
DA01 DA02 DC01 EA01 EA03  
EA08 EA15 FB10  
4D048 AA06 AB02 AB07 AC03 AC10  
CC61 DA01 DA02 DA09 DA10  
DA20

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**